
 Europäisches Patentamt
 European Patent Office
 Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 009 649 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 79103300.4

(51) Int. Cl.³: **G 01 R 19/165**
G 01 R 17/00, B 60 L 1/12

(22) Anmeldetag: 05.09.79

(30) Priorität: 02.10.78 DE 2842966

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
 16.04.80 Patentblatt 80/8

(84) Benannte Vertragsstaaten:
 AT BE CH FR IT

(71) Anmelder: Schahbau Gesellschaft mbH
 Hohenwaldeckstrasse 1
 D-8000 München 80(DE)

(72) Erfinder: Baumann, Josef
 Robert-Koch-Strasse 24
 D-8025 Unterhaching(DE)

(72) Erfinder: Meissl, Robert
 Spechtstrasse 17
 D-8021 Eichenau(DE)

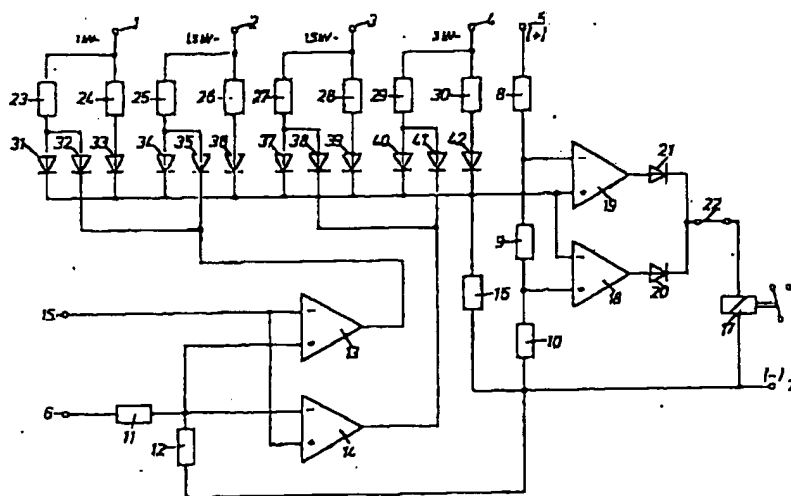
(74) Vertreter: Schneider, Wilhelm
 Kabelkamp 20 Postfach 260
 D-3000 Hannover 1(DE)

(54) Schaltung zur Überwachung von Schaltzuständen.

(57) Schaltung zur Überwachung eines Schaltzustandes nach zwei oder mehreren Parametern, bei der für einen diskreten Zustand über einen Parameter ein Strom über einen Meßwiderstand (16) geführt und die daran abfallende Spannung in einem Komparator (18, 19) mit zwei Referenzspannungen verglichen wird, die bei ordnungsgemäßem Zustand höher beziehungsweise niedriger als die am Meßwiderstand abfallende Spannung sind. Bei Überschreiten beziehungsweise Unterschreiten der Referenzspannung wird ein Signal ausgelöst. Für jeden weiteren Parameter wird ein gleich hoher Strom bei ordnungsgemäßen Einhalten dieses zweiten Parameters abgeleitet (13, 14), während er bei nicht ordnungsgemäßen Einhalten dieses Parameters ebenfalls über den Meßwiderstand (16) geführt wird und damit die an diesem abfallende Spannung über die höhere Differenzspannung erhöht.

EP 0 009 649 A1

./...



0009649

SCHALTBAU Gesellschaft mbH.
München

SB 187

28. Sept. 1978

Schaltung zur Überwachung von Schaltzuständen

Gegenstand der Erfindung ist eine Schaltung, die geeignet ist, den Schaltzustand anderer Schaltungen zu überwachen, die nach zwei oder mehreren Parametern unterschiedliche Schaltzustände einnehmen.

Es sind in der Technik Schaltungen bekannt, die veränderbar sind und nach zwei oder mehreren Parametern unterschiedliche Schaltzustände einnehmen können. Solche Schaltungen gibt es z. B. in der Beheizung oder sonstigen Versorgung von Eisenbahnwagen auf elektrifizierten Strecken im grenzüberschreitenden Verkehr. Die Speisespannungen, die den Eisenbahnnetzen zugeführt werden, liegen gewöhnlich bei 1000 oder 1500 oder 3000 Volt. Darüber hinaus werden die 1000-Volt-Netze mit einem Wechselstrom mit einer Frequenz von 16 2/3 Hz beschickt, während für die 1500-Volt-Netze sowohl Gleichstrom, als auch Wechselstrom von 50 Hz bekannt sind. Die 3000-Volt-Netze arbeiten mit Gleichstrom. Es sind zahlreiche Schaltungen bekannt, die ein automatisches Umschalten von jeweils sechs Heizelementen auf die drei unterschiedlichen Spannungshöhen ermöglichen. Eine solche Schaltung ist in der DE-OS 25 01 383 angegeben. Darüber hinaus müssen aus diesen Netzen aber noch andere Verbraucher versorgt werden, die

- 2 -

0009649

entweder nur Wechselstrom oder nur Gleichstrom aufnehmen und die zum Teil induktive Lasten darstellen. Hier sind zusätzliche Umschaltvorrichtungen erforderlich. Wegen der teilweise recht hohen aufgenommenen Leistungen und dem damit verbundenen Sicherheitsrisiko ist es erforderlich, zu prüfen, ob die beim Übergang von einem Netz auf das andere automatisch tätigen Umgruppierungsvorrichtungen zuverlässig arbeiten und gegebenenfalls die anstehende Netzspannung abschalten.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Schaltung anzugeben, die die Schaltzustände solcher für mehrere Spannungen oder auch unterschiedliche Lasten überprüft.

Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist eine Schaltung zum Überwachen des Zustandes einer elektrischen Schaltung, die nach zwei oder mehreren Parametern in mehrere diskrete Schaltungszustände überführt werden kann. Die Erfindung wird darin gesehen, daß in der erfindungsgemäßen Schaltung mit Hilfe eines Spannungsteilers (8, 9, 10) zwei feste Referenzspannungen erzeugt werden, für jeden diskreten Zustand nach dem ersten Parameter eine für jeden Zustand gleiche Meßspannung über einen für jeden Zustand gesonderten, sonst aber gleichen ersten Eingangswiderstand (24, 26, 28, 30), eine erste Diode (33, 36, 39, 40) und einen für alle Zustände gemeinsamen Prüf Widerstand (16) geführt wird,

die über dem Prüf Widerstand (16) abfallende und in der Höhe zwischen den Referenzspannungen liegende Prüfspannung in einem Komparator (18, 19) mit den Referenzspannungen verglichen wird, der bei Über- bzw. Unterschreiten einer der Referenzspannungen ein Signal auslöst,

und daß für den zweiten und jeden weiteren für den diskreten Zustand maßgeblichen Parameter jedem ersten Eingangswiderstand (24, 26, 28, 30) ein zweiter Eingangswiderstand (23, 25, 27, 29) über eine zweite Diode (31, 34, 37, 40) parallel geschaltet ist und

- 3 -

- 3 -

0009649

Mittel vorgesehen sind, die bei ordnungsgemäßem Anstehen der Parameter eine Ableitung des über den zweiten Eingangswiderstand (23, 25, 27, 29) geführten Teiles der Meßspannung bewirken.

- 5 Der besondere Vorteil der erfindungsgemäßen Schaltung ist darin zu sehen, daß sie aus relativ billigen verschleißfesten Bauteilen aufgebaut ist und gegebenenfalls nur ein Bauteil mit mechanisch bewegten Teilen zum etwaigen Abschalten eines Stromkreises infolge des abgegebenen Signals verwendet werden muß.
- 10 In Weiterbildung der Erfindung besteht der zum Vergleichen der Prüfspannung mit den Referenzspannungen verwendete Komparator aus zwei Operationsverstärkern. Die höhere Referenzspannung wird dem invertierenden Eingang des ersten Operationsverstärkers und die niedere Referenzspannung dem nicht invertierenden Eingang des zweiten Operationsverstärkers zugeführt, während die Prüfspannung an den verbleibenden Eingängen angelegt wird. Bei entsprechender Über- bzw. Unterschreitung einer der Referenzspannungen weisen die Ausgänge der Operationsverstärker eine Polarisierung auf, die in einer nachfolgenden Auswerteschaltung
- 15 das Signal auslöst.

Die für die Überwachung des Anstehens eines zweiten und gegebenenfalls weiterer Parameter erforderliche Überwachung erfolgt mit besonderem Vorteil dadurch, daß die Mittel zur Ableitung des über den zweiten Eingangswiderstand geführten Teiles der Meßspannung aus zwei weiteren Operationsverstärkern bestehen. Eine stabilisierte positive Grundspannung wird an dem nicht invertierenden Eingang des ersten Operationsverstärkers und an den invertierenden Eingang des zweiten weiteren Operationsverstärkers gelegt. An den verbleibenden Eingängen liegt eine Spannung, die

25 bei Anstehen eines Parameters negativer als die Grundspannung und bei Fehlen dieses Parameters oder Anstehen eines dazu alternativen Parameters positiver als die Grundspannung ist.

Die Figur zeigt in zum Teil schematischer Darstellung ein Ausführungsbeispiel einer Schaltung nach der Erfindung, das zur

- 4 -

- 4 -

0009649

Überwachung des Schaltzustandes einer Mehrspannungswähleinrichtung in Reisezugwagen im internationalen Zugverkehr verwendet werden kann.

Für jeden Schaltzustand - 1000 Volt Wechselstrom, 1500 Volt Wechselstrom, 1500 Volt Gleichstrom und 3000 Volt Gleichstrom - ist ein gesonderter Eingang 1 bis 4 vorgesehen, an dem eine von der Mehrspannungswähleinrichtung aufgeschaltete positive Meßspannung von stets gleicher Höhe ansteht. Diese Meßspannung wird über einen der Widerstände 24, 26, 28, 30 und über einer dazu gehörigen Diode 33, 36, 39, 42, sowie über den Prüf Widerstand 16 zum Minuspol der Gleichspannung bei 7 geführt. Die gleiche Spannung steht bei 5 an dem aus den Widerständen 8, 9 und 10 bestehenden Spannungsteiler an. Über dessen Widerstand 9 wird eine hohe Referenzspannung dem invertierenden Eingang des Operationsverstärkers 19 zugeführt und eine niedere Referenzspannung dem nicht invertierenden Eingang des Operationsverstärkers 18. Die am Prüf Widerstand 16 abfallende Spannung steht am nicht invertierenden Eingang des Operationsverstärkers 19 und am invertierenden Eingang des Operationsverstärkers 18 an.

An dem aus den Widerständen 11 und 12 bestehenden Spannungsteiler liegt bei 6 gegen den Minuspol 7 eine stabilisierte positive Spannung an. Zwischen 11 und 12 wird eine positive Grundspannung abgegriffen und dem nicht invertierenden Eingang des Operationsverstärkers 13 sowie dem invertierenden Eingang des Operationsverstärkers 14 zugeführt. Bei 15 liegt eine Spannung an, die von der Stromart abhängig ist und die bei Anstehen von Gleichstrom negativer, bei Anstehen von Wechselstrom jedoch positiver als die zwischen 11 und 12 anstehende Grundspannung ist. Dies hat zur Folge, daß der Ausgang des Operationsverstärkers 14 bei Anstehen von Gleichstrom negativ, bei Wechselstrom jedoch positiv ist, während am Operationsverstärker 13 der Ausgang bei Gleichstrom positiv und bei Wechselstrom negativ ist. Den Eingangswiderständen 24, 26, 28, 30 sind zweite Eingangswiderstände 23, 25, 27, 29 mit weiteren 35 Dioden 31, 34, 37 und 40 parallel geschaltet. Der Ausgang des Operationsverstärkers 13, der bei Anstehen von Wechselstrom negativ ist, liegt über die Dioden 32 bzw. 35 an den

- 5 -

Anoden der Dioden 31 und 34. Entsprechend liegt der Ausgang des Operationsverstärkers 14, der bei Gleichstrom negativ ist, über die Dioden 38 und 41 an den Anoden der Dioden 37 und 40. 0009649

Eine ordnungsgemäße Funktion der Schaltung sei an folgendem Beispiel beschrieben. Hochspannungsseitig stehen 1000 Volt Wechselspannung an. Demgemäß liegt an der Klemme 1 die positive Meßspannung und über den Widerstand 24, 33 und 16 fließt ein Strom. Der von diesem Strom an dem Prüf Widerstand 16 verursachte Spannungsabfall liegt in der Höhe zwischen den beiden Referenzspannungen, so daß die Ausgänge der Operationsverstärker 18 und 19 negativ sind und über das Relais 17 kein Strom fließt. Gleichzeitig steht bei 15 eine Spannung an, die positiver ist als die Grundspannung, die zwischen den Widerständen 11 und 12 abgegriffen wird. Damit ist der Ausgang des Operationsverstärkers 13 negativ und der über den Widerstand 23 fließende Teil des von der Meßspannung verursachten Stromes wird über die Diode 32 abgeleitet, da das Kathodenpotential an der Diode 31 aufgrund des Spannungsabfalls am Prüf Widerstand 16 positiver ist als das der Diode 32.

Führt nun keine der Klemmen 1 bis 4 Spannung und ist somit kein funktionsmäßiger Schaltzustand erreicht worden, dann fließt auch über den Prüf Widerstand 16 kein Strom. Der invertierende Eingang des Operationsverstärkers 18, der mit einem Minuszeichen versehen ist, wird negativ gegenüber dem nicht invertierenden Eingang. Damit wird der Ausgang des Operationsverstärkers 18 positiv, und über die Diode 20 und den Kontakt 22 wird das Relais 17 erregt. Der Kontakt 22 ist als weitere Sicherung nur dann geschlossen, wenn am Eingang der Spannungswähleinrichtung überhaupt Spannung anliegt. Mit Hilfe des Relais 17 kann dann beispielsweise ein Signal eingeschaltet oder der Steuerkreis für ein Hochspannungsleistungsschutz unterbrochen werden. Führen zwei der Klemmen 1 bis 4 Spannung, dann fließt durch den Prüf Widerstand 16 der doppelte Strom und die Prüfspannung, die über den Widerstand 16 abfällt, wird entsprechend höher. Damit erfolgt am nicht invertierenden Eingang des Operationsver-

- 6 -

- 6 -

0009649

stärkers 19 ein Potentialwechsel. Der Ausgang dieses Operations-
verstärkers wird dann auf plus geschaltet und wiederum das
Relais 17 über die Diode 21 und den Kontakt 22 erregt.

Wenn z. B. die Klemme 4 Spannung führt, obwohl hochspannungs-
5 seitig Wechselstrom ansteht, fließen beide Teilströme durch die
Widerstände 29 und 30 über die Dioden 40 und 42 und über den
Widerstand 16, da wegen des positiven Ausgangs des Operations-
verstärkers 14 der Strom durch den Widerstand 19 nicht über die
Diode 41 abgeleitet werden kann. So fließt auch über den Meß-
10 widerstand 16 der doppelte Strom, und das Relais 17 wird be-
tätigt. Entsprechendes gilt, wenn einer der Anschlüsse 1 oder 2
an der Meßspannung liegt, obgleich hochspannungsseitig Gleich-
strom ansteht, weil der Ausgang des Operationsverstärkers dann
positiv ist und ein Ableiten des Teilstromes über die Wider-
15 stände 23 bzw. 25 und die Dioden 32 bis 35 dann nicht mehr
möglich ist.

Die Verwendung von Operationsverstärkern hat den Vorteil, daß
diese zu viert als IC's erhältlich sind. Jedoch können sie
auch durch Schmitt-Trigger ersetzt werden oder durch hochver-
20 stärkende Darlington-Transistoren.

0009649

SCHALTBAU Gesellschaft mbH
München

SB 187

28. Sept. 1978

Patentansprüche

1. Schaltung zum Überwachen des Zustandes einer elektrischen Schaltung, die nach zwei oder mehreren Parametern in mehrere diskrete Schaltungszustände überführt werden kann, dadurch gekennzeichnet, daß
- 5 mit Hilfe eines Spannungsteilers (8, 9, 10) zwei feste Referenzspannungen erzeugt werden,
- für jeden diskreten Zustand nach dem ersten Parameter eine für jeden Zustand gleiche Meßspannung über einen für jeden
- 10 Zustand gesonderten, sonst aber gleichen ersten Eingangswiderstand (24, 26, 28, 30), eine erste Diode (33, 36, 39, 40) und einen für alle Zustände gemeinsamen Prüfwiderstand (16) geführt wird,
- die über dem Prüfwiderstand (16) abfallende und in der Höhe
- 15 zwischen den Referenzspannungen liegende Prüfspannung in einem Komparator (18, 19) mit den Referenzspannungen verglichen wird, der bei Über- bzw. Unterschreiten einer der Referenzspannungen ein Signal auslöst,
- und daß für den zweiten und jeden weiteren für den diskreten
- 20 Zustand maßgeblichen Parameter jedem ersten Eingangswider-

- 2 -

0009649

stand (24, 26, 28, 30) ein zweiter Eingangswiderstand (23, 25, 27, 29) über eine zweite Diode (31, 34, 37, 40) parallel geschaltet ist und

5 Mittel vorgesehen sind, die bei ordnungsgemäßen Anstehen der Parameter eine Ableitung des über den zweiten Eingangswiderstand (23, 25, 27, 29) geführten Teiles der Meßspannung bewirken.

2. Schaltung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Komparator (18, 19) aus zwei Operationsverstärkern mit je
10 einem invertierenden Eingang (-) besteht und daß die höhere Referenzspannung dem invertierenden Eingang (-) des ersten Operationsverstärkers (19), die niedere Referenzspannung dem nicht invertierenden Eingang (+) des zweiten Operationsverstärkers (18) und die Prüfspannung den ver-
15 bleibenden beiden Eingängen zugeführt wird und die Ausgänge der Operationsverstärker bei entsprechender Polarisierung das Signal auslösen.

3. Schaltung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel zur Ableitung des über den zweiten Eingangswiderstand (23, 25, 27, 29) geführten Teiles der Meßspannung
20 aus zwei weiteren Operationsverstärkern (13, 14) mit je einem invertierenden Eingang (-) bestehen, daß eine stabilisierte positive Grundspannung an den nicht invertierenden Eingang (+) des ersten weiteren Operationsverstärkers (31) und an den invertierenden Eingang (-) des zweiten
25 weiteren Operationsverstärkers (14) gelegt ist und daß an den verbleibenden Eingängen der weiteren Operationsverstärker (13, 14) eine Spannung liegt, die bei Anstehen eines Parameters negativer als die Grundspannung und bei
30 Fehlen des Parameters oder Anstehen eines alternativen Parameters positiver als die Grundspannung ist.

4. Schaltung nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, gekennzeichnet durch ihre Verwendung zur Überwachung der Gruppierung von Verbrauchern in Eisenbahnwagen mit Mehrspannungswähleinrichtungen, z. B. der Gruppierung von Heizelementen.
35



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0009649
Nummer der Anmeldung

EP 79 103 300.4

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (INCLC)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
X	<p><u>GB - A - 1 455 352 (HONEYWELL)</u> * Seite 1, Zeile 23 bis Zeile 46; Seite 2, Zeile 39 bis Zeile 56; Fig. 1 *</p>	1,2	<p>G 01 R 19/165 G 01 R 17/00 B 60 L 1/12</p>
	<p><u>GB - A - 1 273 428 (STANDARD TELE- PHONES AND CABLES LTD.)</u> * Seite 1, Zeile 48 bis Zeile 59; Fig., Positionen 2, 3, 4, R1, R2, R3 *</p>	1,2	<p>RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (incl. CL)</p>
A	<p><u>FR - A - 1 378 320 (ACEC)</u> * Seite 1, linke Spalte, Zeile 1 bis Zeile 7; Seite 1, rechte Spalte, Zeile 30 bis Seite 2, linke Spalte, Zeile 43; Fig. 1, 2 *</p>	4	<p>B 60 L 1/00 G 01 R 17/00 G 01 R 19/10 G 01 R 19/165 H 02 M 1/10</p>
A	<p><u>GB - A - 1 249 426 (BENDIX CORP.)</u> * Fig. *</p>		<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p>
A	<p><u>US - A - 3 341 816 (J.T. DAVIS et al.)</u> * Fig. *</p>		<p>X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patent- familie, übereinstimmendes Dokument</p>
D	<p><u>DE - A1 - 2 501 388 (LICENTIA)</u> * Seiten 2, 3; Fig. *</p>		
<p>Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.</p>			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Berlin	10-01-1980	LEMMERICH	